

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-59256

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335		7408-2K		
G 0 2 B 5/32		9018-2K		
G 0 2 F 1/13	5 0 5	7348-2K		
1/133	5 3 5	9226-2K		
G 0 3 H 1/22		8106-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-211132

(22)出願日 平成4年(1992)8月7日

(71)出願人 000006079

ミノルタカメラ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 波多野 卓史

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 石川 隆敏

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

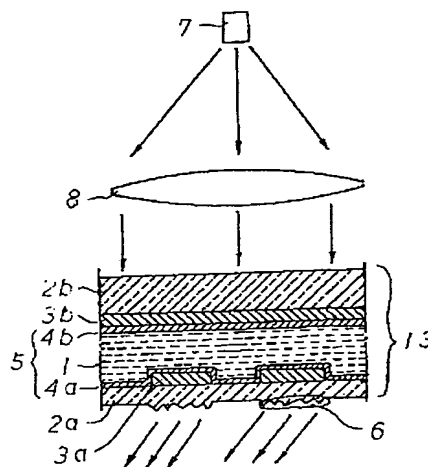
(74)代理人 弁理士 佐野 静夫

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【目的】 液晶を用いた比較的簡単な構成で多画像のホログラム表示を行なうことができ、しかも低コストで量産性に優れた表示装置を提供する。

【構成】 選択した情報を表示すべくその情報に対応する透明電極3aに電圧を印加すると、該透明電極3a上の液晶層5だけが透過層となって、ホログラム再生光が透過するので、照明用光源7から発せられたホログラム再生光は、液晶層5の透過相部分のみを透過し、所望の表示情報が記録されているホログラムパターン6のみに達して回折され像を再生する。このように、透明電極3aへの印加電圧を選択的にオン・オフさせることにより、選択された透明電極3aに対応するホログラムパターン6だけが表示状態となり、その他のホログラムパターン6は非表示状態とすることができる。また、複数のホログラムパターン6を同時に表示状態とすることにより、複数の像を同時に表示したり、複数の像を合成したりすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ホログラム再生光を発する照明用光源部と、

片方の面全体を電極で被覆した基板と、

片方の面にホログラム再生光を透過する電極を施し、かつ他方の面に表示情報を記録しているホログラムを一体成形した、ホログラム再生光を透過するホログラム付き基板と、

前記基板の電極を施した面と前記ホログラム付き基板の電極を施した面で挟持封入された液晶層と、からなることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記基板と前記基板に施した電極がホログラム再生光を透過し、

ホログラム再生光を前記基板側から照射することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記基板に施した電極がホログラム再生光を反射し、

ホログラム再生光を前記ホログラム付き基板側から照射することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】 ホログラム再生光を反射する反射層で片方の広い面全体を被覆し、その反対の広い面全体を反射率分布を持つ半透鏡で被覆し、さらに該半透鏡表面全体にホログラム再生光を透過する電極を被覆し、ホログラム再生光を発する照明用光源部を狭い面の一端に所定の角度で内装したホログラム再生光を透過する透明基板と、

片方の面にホログラム再生光を透過する電極を施し、かつ他方の面に表示情報を記録しているホログラムを一体成形した、ホログラム再生光を透過するホログラム付き基板と、

前記基板の電極を施した面と前記ホログラム付き基板の電極を施した面で挟持封入された液晶層と、からなることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばカメラのファインダーや顕微鏡の視野内における各種の表示部、その他諸種の観察光学系の表示部に組み込んで使用する液晶とホログラムとを組み合わせた表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように液晶は印加電圧制御によって光を透過し得る状態と、光を拡散させる状態が得られるという特性を有しており、この液晶の特性を利用した種々の平面表示装置が知られている。この種の液晶表示装置は、通常、液晶を挟持封入した基板間に所要パターンに形成したITO等の透明電極を設けて、対向電極間への印加電圧の有無を制御するように構成することで、液晶層の透過相と拡散相を切換え、所要の表示情報を平面パターンで現出させるようにしたものであり、これを

利用した表示装置として、前述のカメラのモニター光学系をはじめとして、近年では液晶テレビジョンやコンピュータの表示画面等に利用する大型のフラットディスプレイが実用化されるに至っている。

【0003】一方、ホログラムは立体映像を記録・再生できるものであり、このホログラムの特性を用いた種々の表示装置が知られているが、その先行技術の一例として、特公昭58-27504号公報に見られるように、ホログラムが3次元像を再生できることを利用して、カメラのモニター光学系において、カメラの焦点板にモニター像とホログラムの再生像とを同時に表示するものとし、ホログラム再生像の3次元位置がモニター像の光学的距離がほぼ等しくなるように構成することにより、モニター像とホログラム再生像を視度差のない映像として観察できるようにした情報表示方式が開発されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記液晶を用いた平面表示装置を例えばカメラのモニター光学系に適用した場合、モニター像と液晶による表示情報との視度合わせのための複雑な光学系が別に必要になるという不都合がある。

【0005】これに対し、前記ホログラムを用いた先行技術では、視度合わせのための光学系が大幅に簡略化されるだけでなく、また、ホログラムパターンを反射光再生型レリーフホログラムにより作成することにより量産に対応できるという利点がある反面、複数個の表示情報を選択的に再生するためには、各表示情報を個別に記録したホログラムパターンを準備し、かつこれらのホログラムパターン毎に照明用の光源を設ける必要があるため、例えばカメラ内のように設置可能な空間に厳しい制限があるものでは、組込み可能な表示情報は極めて限定されることになる。このため、多種類の数値や画像を同時に表示する多画像表示は困難であり、また、たとえそれを実現しようとしても、部品点数や調整箇所の増大が避けられないため、設計性や生産性に問題点が生じる。

【0006】そこで、このような液晶表示装置とレリーフホログラムを用いる表示装置の相互の欠点を補うものとして、例えば現在注目されている立体テレビジョンのようなリアルタイムホログラムの技術を利用することが考えられる。これは液晶によってホログラムの干渉縞パターンを形成するものであるが、この場合、十分な表示品質を得るためには液晶駆動用の電極パターンを極めて細密に形成する必要があるため、それに対してホログラムの原画パターンも非常に細密な構成としなければならない。従って、現状では研究段階の域を出るものではなく、目下のところ非常にコスト高となるため、実用化が困難とされている。

【0007】本発明は、上記のような、問題点を解決するもので、液晶を用いた比較的簡単な構成で多画像のホログラム表示を行なうことができ、しかも低コストで量

産性に優れた表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するため、本発明の表示装置は、ホログラム再生光を発する照明用光源部と、片方の面全体を電極で被覆した基板と、片方の面にホログラム再生光を透過する電極を施し、かつ他方の面に表示情報を記録しているホログラムを一体成形した、ホログラム再生光を透過するホログラム付き基板と、前記基板の電極を施した面と前記ホログラム付き基板の電極を施した面と挟持封入された液晶層と、からなることを特徴とする。

【0009】

【作用】このように液晶層を2つの電極を有した基板で挟持することで、液晶層へ電圧を印加することが可能となる。これにより、該液晶層は電圧印加された時と場所にだけホログラム再生光を透過（この状態を以下「透明」という）し電圧印加を解除するとホログラム再生光を透過させない（この状態を以下「不透明」という）特性を発揮できる。

【0010】照明用光源から発するホログラム再生光としては、ホログラムパターンに記憶された表示情報の再生が可能であるレーザー等のコヒーレントな光が望ましい。

【0011】ホログラム付き基板には、複数のホログラムパターンを設けることができる。そしてその中のひとつのホログラムパターンだけを選択的に再生する場合、その反対面に隣接して備えられている透明の電極にだけ電圧を印加することにより、その電極から電圧を受けた液晶層の一部だけを透明にする。これにより、ホログラム再生光は、該液晶層の一部だけを透過し、透明の電極と透明のホログラム付き基板上の該ホログラムパターンが施された部分だけを透過し回折された後目的の再生像を得ることができる。他のホログラムパターンは、対応する液晶層部が不透明のままなのでホログラム再生光が遮断もしくは散乱され、そのホログラムパターンの再生像は得られない。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1において、ホログラム付きガラス基板2aの片面には、予め複数の表示区分毎に分割されたホログラムパターン6を一体成形しておく。ホログラムパターン6の分割の態様としては、例えば升目状の他、表示画面の周囲に輪帯状に形成したものが適している。

【0013】このホログラムパターン6は所要の表示情報を記録したもので、これにより入射した平行なホログラム再生光を回折し再生像を得るものである。例えば量産性に富むプレス成形等の手法により、基板の成形と同時に成形されるレリーフホログラムで構成されている。

【0014】1は2枚の液晶シールド用の透明のホログラム付きガラス基板2aと透明のガラス基板2bにより

挟持封入された液晶である。液晶1に接する、ホログラム付きガラス基板2aとガラス基板2bの対向面にそれぞれ薄膜状のITOで形成された透明電極3a、3bを形成する。透明電極3aは、ホログラム付きガラス基板2aを挟んでその反対側の面に隣接して位置するホログラムパターン6に対応しており、分割された形でパターンニングされ、各々別々に電圧を印加できるよう配線する。

【0015】透明電極3a、3bを配向膜4a、4bで被覆する。前記液晶1とこれを挟んで対向する配向膜4a、4bとにより液晶層5を構成している。本実施例において、該液晶層5は、電圧印加時には透過相となり、電圧を印加しないときには非透明の拡散相となるものを用いる。

【0016】7は、ホログラム再生光を発する照明用光源であり、8は該ホログラム再生光を平行光線と成すコリメートレンズである。ガラス基板2bの背後にホログラムパターン6の再生による結像ができるように、照明用光源7とコリメートレンズ8と焦点板12の位置とホログラム再生光の入射角を予め定める。9は、観察者の視認方向である。

【0017】上記構成の光学系では、選択した情報を表示すべくその情報に対応する透明電極3aに電圧を印加すると、該透明電極3aによって電圧を印加された液晶層5だけが透過相となって、ホログラム再生光が透過する。これにより、透過したホログラム再生光は、所望の表示情報が記録されているホログラムパターン6のみに達することができ回折され像を再生する。

【0018】表示情報がオン・オフのみで済むような場合でも、レンズ不要の結像手段としてのみホログラムを利用すればよいので、表示情報が単一のホログラムパターン6を形成しても良い。これにより、透明電極3aへの印加電圧を選択的にオン・オフさせることにより、選択された透明電極3aに対応するホログラムパターン6だけが表示状態となり、その他のホログラムパターン6は非表示状態とすることができる。

【0019】あるいは、各波長のホログラム再生光により再生される表示情報を複数重ね合わせたホログラムパターン6を形成しておき、照明用光源7から発せられるホログラム再生光の波長を選択的に切り換える制御を行い所望の表示を得ることもできる。

【0020】これにより、複数のホログラムパターン6を同時に再生表示状態とすることにより、複数の像を同時に表示したり、複数の像を合成したりすることが容易に実現できる。すなわち、表示情報の制御として、電圧を印加し透過相にする液晶層の部位を選択行なう方法と、ホログラム再生光の選択的波長変更による方法が可能と成る。

【0021】照明用光源7の光量を効果的に利用するため、液晶1は透過率の高いものが望ましく、例えば偏光

板が不要なゲストーホスト型液晶や高分子分散型液晶等を使用する。

【0022】また、ホログラムパターン6に対応してパターンニングされ施された透明電極3aは、ホログラムパターン6よりやや小さいか、ほぼ同じ大きさであることが望ましい。なぜならば、透明電極3aをホログラムパターン6よりも大きく形成すると、液晶層5の透過相部分がホログラムパターン6よりも大きくなってしまつて、作像に寄与しないホログラム再生光まで透過するという不具合が生じてしまうからである。

【0023】さらに、電極3aの配線パターンは、上下でクロスしないように作製される方が望ましい。これは、配線パターンが上下でクロスすると、その部分にも電圧が印加されるため、その部分に重なる液晶層5部分が光を透過するようになるという不都合が生じるからである。どうしても、クロスする部分ができる場合、その部分をホログラムパターン6のエリアからはずし、その部分を完全遮光する不透明な薄膜を施して置けばこの不都合は解消する。

【0024】照明用光源7としては、コヒーレント光を発するものが望ましいが、像質が高いものを要求されるものでなければ、特に限定されるものではないのでコンパクトな半導体レーザを用いる。また、ガラス基板2a、2bの材料としては、ガラスに限定されるものでなく屈折率が液晶1に近い透明の絶縁体材料であればプラスチック等でも良い。

【0025】図2は、ある一桁の数字を複数のセグメント16に分割して表示する場合の本実施例における横から見た実施概略図である。図2においては「9」を表示している。(a)のように、カメラ内でモニター光学系の視野外の適当な部分に液晶シャッター13と照明用光源7及びコリメートレンズ8を既述の態様で設置する。12は、目的のホログラム再生像を結像するための焦点板である。(b)は、焦点板12を上方から見たもので、日文字状のセグメント像16が結像される固定された位置を示した図である。(c)は、液晶シャッター13を上から見た図であり、14は電圧が印加され液晶層5が透過相となっている透明部、15は電圧が印加されておらず液晶層5が拡散相となっている不透明部である。

【0026】(a)において、透明部14によってホログラム再生光は透過され透明のホログラム付きガラス基板2aを透過後、ホログラムパターン6aによって回折され焦点板12に再生されたセグメント像16aを結像する。また、不透明部15によりホログラム再生光は遮断され透明のホログラム付きガラス基板2aを透過できない。即ち、ホログラムパターン6によって回折されることもなくセグメント像16は再生されない。

【0027】このようにして、「9」の他にもある一桁の数字を焦点板12の固定位置に表示する事が可能とな

る。この場合、もしホログラムを利用しないならば、照明用光源7から発しコリメートレンズ8を通過した平行光線のうち液晶シャッター13を通過した光線束による「9」が表示できるが、これは像でないため明るすぎてモニター光学系の像と視度がマッチしない。その上に、液晶シャッター13によりモニター光学系が遮断されないような工夫を必要とし光学系が複雑になる。

【0028】図3は本発明の他の実施例を示すものである。なお、図3において、図1に示すものと構成並びに作用が共通する部分については、共通の符号を付し説明を省略する。この実施例では、透明電極3bの代わりに、表面が鏡状でホログラム再生光を反射する金属ミラー電極10により、ガラス基板2bの液晶1に触れる側の片面全体をイオンコーティング等の方法で被覆した構成としている。この金属ミラー電極10により、ホログラム再生光を反射させることができるので照明用光源7とコリメートレンズ8をホログラム付きガラス基板側に置くことができる。従って、モニター光学系に係わるスペースから照明用光源7とコリメートレンズ8を容易にはずすことができる。

【0029】図4は本発明の更に他の実施例を示すものである。なお、図4においても、図1～図3に示すものと構成並びに作用が共通する部分については、共通の符号を付し説明を省略する。この実施例では、ホログラム付きガラス基板2aの電極面上で、電極3aが形成されていない箇所すべてに光の漏れを防ぐため金属ミラー11を薄膜状に形成する。

【0030】更に、ガラス基板17の一端コーナー部に所定角度で半導体レーザからなる照明用光源7を内装し、ホログラム再生光を横から入射させる構成としている。図4のグラフに示すように、透過率分布膜18は、その反射率がホログラムパターン6が無い位置では均一に最も高くなるように設定しておりこの値を1.0とすると、ホログラムパターン6が有る位置では反射率が1.0より低く照明用光源7からの位置が遠いほど段階的に小さくなる分布(グラフでは、0.67、0.5、0)を有するミラーとして機能する。なおかつ透過率分布膜18は、その透過率がホログラムパターン6が無い位置では均一に0となるように設定しており、ホログラムパターン6が有る位置では、照明用光源7からの位置が遠いほど、透過率が段階的に大きくなる分布(グラフでは、0.33、0.5、1.0)を有する透過膜として機能する。

【0031】ホログラム再生光は、ガラス基板17を挟んで対向する金属ミラー11と透過率分布膜18のミラーとして機能するほとんどの部分とにより反射を繰り返し伝搬される。ホログラムパターン6がある部分では、伝搬してきたホログラム再生光の強度に反比例して透過率分布膜18の透過率が大きく、それに伴い反射率が小さくなるように施されているので、すべてのホログラム

パターン 6 にホログラム再生光が均等に入射されるようになる。

【0032】ホログラムパターン 6 がある部分へ届いたホログラム再生光の方向性を無くすために、透過率分布膜 18 と透明電極 3 b の間に散乱層 19 を施す。あるいはさらに、この散乱層 19 をガラス基板 17 と金属ミラー 11 の間に挟持して、ガラス基板 17 内を伝搬するホログラム再生光の照明むらを緩和することもできる。このように図 4 に示すような照明方法を使用するものとするれば、照明用光源 7 を液晶シャッター 13 と一体化してコンパクトな構成とすることができる。図 4 のようにケース 20 で覆い、光学形を保護する。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、電圧印加の有無によって光の透過相と拡散相とを生じる液晶層をホログラム付き基板と基板の間に挟持封入した、いわゆる液晶シャッターの基本構成を利用構成を利用することができ、ホログラム付き基板にホログラムパターンを一体成形した構成であるので、構造が簡単で量産に適するものであり、ホログラム付き基板上に表示区分毎に分割したホログラムパターンを成形することにより、カメラ内のような狭隘な制限の厳しいスペースに組み込むことも比較的容易に行なうことができる。

【0034】選択した表示情報に対応するホログラムパターンに隣接し対応する液晶層に電圧を印加して透過相にしホログラム再生光をホログラムパターンに入射・回折させ像を再生する構成であるので、一つの照明用光源だけで、透過相にする液晶層を達えることにより、単一もしくは複数のホログラム像を同時に選択的に形成することができる。

【0035】また、複数種の周波数に対応するホログラムパターンを重ねて記録すれば、同じ位置の液晶層を透過相にした状態のままで、ホログラム再生光の周波数を変えることにより複数種の異なる表示情報が再生できる。

【0036】なお、ホログラムパターンを施した部材を別に用意しあとで液晶シャッターに張り合わす構成と比較して、本発明は部品点数、歩留まり並びに作製工程が大幅に低減でき、しかもホログラム再生光の反射・屈折・透過による減衰が小さくなる等の光学的効果があり、また液晶シャッターのサイズがコンパクトになる等機能的に優れたものとなる。

【0037】さらに、本発明は、結像方式としてホログラムを利用しているので、結像レンズが不要である上、像が鮮明であり、記録された表示情報のホログラム再生像を、モニター光学系から焦点板に撮像されるモニター像と視度合わせしておけば、従来のような視度合わせのような光学系を一切省略できる。

【0038】ホログラム結像方式による像は緻密で鮮明であるので、像のスペースを一ヶ所固定にして「1」か

ら「9」まで表示できる 1 ホログラムパターンの再生像を 1 セグメント像としたセグメントによる数字表示だけでなく、像のスペースを再生像毎に別に必要とするが 1 ホログラムパターンの再生像で数字全体やさらに複雑な図形、模様等を表示することも可能となる。

【0039】なお、液晶シャッターのホログラムパターンを施していない側の基板全体を被覆する電極を、ホログラム再生光を反射する金属ミラー電極に置き換えれば、照明用光源・コリメートレンズを容易にモニター光学系に係わるスペースからははずすことができる。

【0040】さらに、液晶シャッターのホログラムパターンを施していない側のガラス基板の横からホログラム再生光を入射させ、そのガラス基板の外側表面を金属膜等で液晶側表面を透過率分布膜でミラーコートしホログラム再生光が伝搬するようにし、表示情報を記憶したホログラムパターンのある位置だけ透過率分布膜の透過率を高くする構成にすればよりコンパクトとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示す要部拡大断面図。

【図 2】 本発明の実施例における横から見た実施概略図。

【図 3】 本発明の他の実施例を示す要部拡大断面図。

【図 4】 本発明の更に他の実施例を示す要部拡大断面図と透過率分布膜の透過率分布を示すグラフ。

【符号の説明】

- 1 液晶
- 2 a ホログラム付きガラス基板（透明でホログラム再生光を透過する）
- 2 b ガラス基板（透明でホログラム再生光を透過する）
- 3 a 透明電極
- 3 b 透明電極
- 4 a 配向膜
- 4 b 配向膜
- 5 液晶層
- 6 ホログラムパターン（6 a 透明部 14 に対応する）
- 7 照明用光源
- 8 コリメートレンズ
- 9 観察者視認方向
- 10 金属ミラー電極
- 11 金属ミラー
- 12 焦点板
- 13 液晶シャッター
- 14 透明部、（液晶層 5 における）
- 15 不透明部（液晶層 5 における）
- 16 セグメント
- 16 a セグメント像（ホログラムパターン 6 a に対応する）
- 17 ガラス基板（透明でホログラム再生光を伝搬す

る)

1 8 透過率分布膜

1 9 散乱層

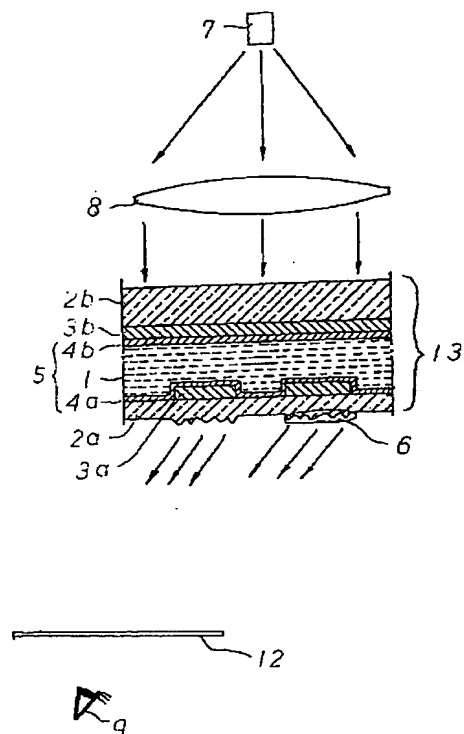
2 0 ケース

T 透過率分布膜 1 8 の透過率

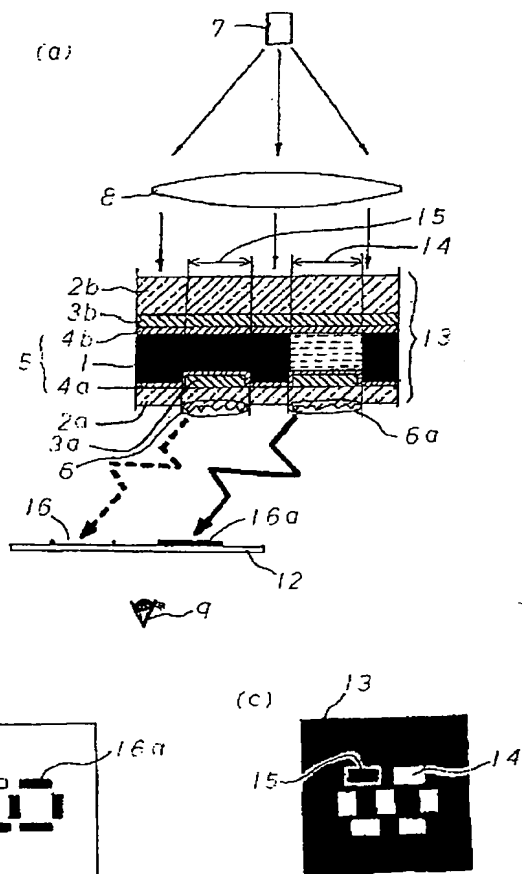
R 透過率分布膜 1 8 の反射率

X 透過率分布膜 1 8 上の水平位置

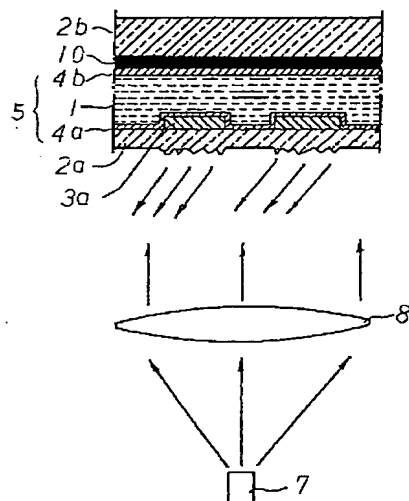
【図 1】



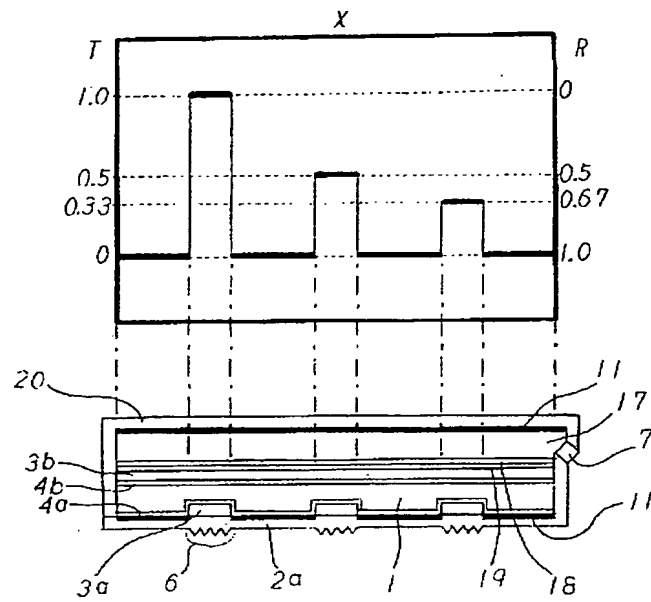
【図 2】



【図 3】



【図 4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-059256

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/32

G02F 1/13

G02F 1/133

G03H 1/22

(21)Application number : 04-211132

(71)Applicant : MINOLTA CAMERA CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1992

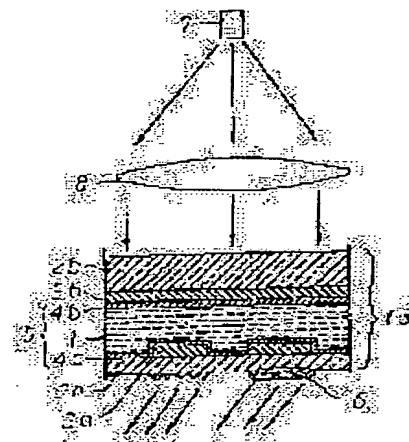
(72)Inventor : HATANO TAKUJI
ISHIKAWA TAKATOSHI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an inexpensive display device capable of the hologram display of multi-image with relatively simple constitution using a liquid crystal and excellent in mass-productivity.

CONSTITUTION: When voltage is impressed to a transparent electrode 3a corresponding to information for displaying the selected information, since only a liquid crystal layer 5 on the transparent electrode 3a becomes a transmission layer, and a hologram reproducing light is transmitted, the hologram reproducing light outgoing from a light source 7 for lighting is transmitted through only a transmission phase part in the liquid crystal layer 5, and arrives at only a hologram pattern 6 recorded with required display information and is diffracted and an image is reproduced. In such a manner, by selectively turning on/off impression voltage to the transparent electrode 3a, only the hologram pattern 6 corresponding to the selected transparent electrode 3a becomes a display state, and other hologram patterns 6 are made to a non-display state. Further, by making plural hologram patterns 6 the display state simultaneously, plural images are displayed simultaneously and plural images are synthesized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The light source section for lighting which emits hologram playback light, and the substrate which covered whole field of one of the two with the electrode, The substrate with a hologram which really fabricated the hologram which gives the electrode which penetrates hologram playback light to field of one of the two, and is recording display information on the field of another side and which penetrates hologram playback light, the liquid crystal layer by which pinching enclosure was carried out in the field which gave the electrode of said substrate, and the field which gave the electrode of said substrate with a hologram — since — the display characterized by becoming.

[Claim 2] The display according to claim 1 characterized by for the electrode given to said substrate and said substrate penetrating hologram playback light, and irradiating hologram playback light from said substrate side.

[Claim 3] The display according to claim 1 characterized by for the electrode given to said substrate reflecting hologram playback light, and irradiating hologram playback light from said substrate side with a hologram.

[Claim 4] Cover large whole field of one of the two with the reflecting layer which reflects hologram playback light, and the opposite large whole field is covered with a half mirror with reflection factor distribution. The transparence substrate which penetrates the hologram playback light which carried out the interior of the light source section for lighting which covers the electrode which furthermore penetrates hologram playback light on this whole half mirror front face, and emits hologram playback light to the end of a narrow field at an angle of predetermined, The substrate with a hologram which really fabricated the hologram which gives the electrode which penetrates hologram playback light to field of one of the two, and is recording display information on the field of another side and which penetrates hologram playback light, the liquid crystal layer by which pinching enclosure was carried out in the field which gave the electrode of said substrate, and the field which gave the electrode of said substrate with a hologram — since — the display characterized by becoming.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the display which combined the liquid crystal used including in various kinds of displays within the finder of a camera, or the visual field of a microscope, and the other displays of a variety of observation optical system, and a hologram.

[0002]

[Description of the Prior Art] The various flat-surface displays with which liquid crystal has the property that the condition that light may be penetrated by applied-voltage control, and the condition of diffusing light are acquired, and used the property of this liquid crystal are known as everyone knows. This kind of liquid crystal display is constituting so that transparent electrodes, such as ITO's formed in the necessary pattern, may usually be prepared between the substrates which carried out pinching enclosure of the liquid crystal and the existence of the applied voltage of a between [counterelectrodes] may be controlled. As a display which appeared the transparency phase and diffusion phase of a liquid crystal layer by the change, and it is made to make appear necessary display information by the flat-surface pattern, and used this In recent years including the monitor optical system of the above-mentioned camera, the large-sized flat display used for a liquid crystal television, the display screen of a computer, etc. has come to be put in practical use.

[0003] On the other hand, although a hologram can record and reproduce 3-dimensional scenography and the various displays using the property of this hologram are known As an example of the advanced technology, so that JP,58-27504.B may see It sets to the monitor optical system of a camera using the ability of a hologram to reproduce a three-dimension image. By displaying a monitor image and the reconstruction image of a hologram on the reticle of a camera at coincidence, and constituting so that the three-dimension location of a hologram reconstruction image may become [the optical distance of a monitor image] almost equal The information-display method which enabled it to observe a monitor image and a hologram reconstruction image as an image without a diopter difference is developed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when the flat-surface display using said liquid crystal is applied to the monitor optical system of a camera, there is un-arranging [that the complicated optical system for diopter doubling of a monitor image and the display information by liquid crystal is independently needed].

[0005] on the other hand, in the advanced technology using said hologram The optical system for diopter doubling is not only simplified sharply, but While there is an advantage that it can respond to mass production by creating a hologram pattern with a reflected light playback mold relief hologram, in order to reproduce two or more display information alternatively Since it is necessary to prepare the hologram pattern which recorded each display information according to the individual, and to establish the light source for lighting for every hologram patterns of these, in what has a severe limit in the space which can be installed like [in a camera], the display information in which a nest is possible will be limited extremely. For this reason, since increase of components mark or an adjustment part will not be avoided even if it is difficult and is going to realize it, a trouble produces the many image display which displays the numeric value and image of varieties on coincidence for design nature or productivity.

[0006] Then, it is possible to use the technique of a real-time hologram like the stereoscopic television by which shall compensate the mutual fault of such a liquid crystal display and the indicating equipment using a relief hologram, for example, current attention is carried out. Although this forms the interference fringe pattern of a hologram with liquid crystal, since it needs to form the electrode pattern for a liquid crystal drive very minute in order to acquire sufficient display quality in this case, it must also consider the subject-copy pattern of a hologram as a very minute configuration to it. Therefore, in the present condition, since it becomes cost quantity very much despite the now instead of what comes out of the region of a research phase, utilization is made difficult.

[0007] This invention aims at offering the display which can solve the above troubles, could perform the hologram display of many images with the comparatively easy configuration using liquid crystal, and was moreover excellent in low cost at mass-production nature.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above purposes, the display of this invention The light source section for lighting which emits hologram playback light, and the substrate which covered whole field of one of the two with the electrode. The substrate with a hologram which really fabricated the hologram which gives the electrode which penetrates hologram playback light to field of one of the two, and is recording display information on the field of another side and which penetrates hologram playback light, the liquid crystal layer by which pinching enclosure was carried out in the field which gave the electrode of said substrate, and the field which gave the electrode of said substrate with a hologram — since — it is characterized by becoming.

[0009]

[Function] Thus, by pinching a liquid crystal layer with a substrate with two electrodes, it becomes possible to impress an electrical potential difference to a liquid crystal layer. Thereby, if this liquid crystal layer penetrates hologram playback light only in the time of electrical-potential-difference impression being carried out, and a location (this condition is called "transparence" below) and electrical-potential-difference impression is canceled, it can demonstrate the property (this condition is called "opacity" below) of not making hologram playback light penetrating.

[0010] Coherent light, such as laser as a hologram playback light emitted from the light source for lighting which can reproduce the display information memorized by the hologram pattern, is desirable.

[0011] Two or more hologram patterns can be prepared in a substrate with a hologram. And when reproducing only one hologram pattern of them alternatively, a part of liquid crystal layer which received the electrical potential difference from the electrode is made

into transparency by impressing an electrical potential difference only to the electrode of the transparency with which the opposite side is adjoined and equipped. Thereby, hologram playback light can acquire the contemptuous glance-reconstruction image which penetrated this a part of liquid crystal layer, penetrated only the part to which this hologram pattern on the electrode of transparency and the substrate with a hologram of transparency was given, and was diffracted. Since the liquid crystal layer to which other hologram patterns correspond is still opaque, hologram playback light is intercepted or scattered about, and the reconstruction image of the hologram pattern is not acquired.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing. In drawing 1, the hologram pattern 6 beforehand divided for two or more display partitions of every is really fabricated on one side of glass substrate 2 with hologram a. As a mode of division of the hologram pattern 6, what was formed in the perimeter of the display screen besides the shape of a grid in the shape of zona orbicularis, for example is suitable.

[0013] This hologram pattern 6 is what recorded necessary display information, diffracts an parallel hologram playback light which carried out incidence by this, and acquires a reconstruction image. For example, shaping of a substrate and a relief hologram fabricated by coincidence are consisted of by technique, such as press forming which is rich in mass-production nature.

[0014] 1 is the liquid crystal in which pinching enclosure was carried out by glass substrate 2b of glass substrate 2 with hologram a of the transparency for liquid crystal shielding of two sheets, and transparency. The transparent electrodes 3a and 3b formed in the opposed face of glass substrate 2 with hologram a which touches liquid crystal 1, and glass substrate 2b by thin film-like ITO, respectively are formed. Transparent electrode 3a supports the hologram pattern 6 adjoined and located in the field of the opposite side on both sides of glass substrate 2 with hologram a, patterning is carried out in the divided form, and it wires so that an electrical potential difference can be impressed separately respectively.

[0015] Transparent electrodes 3a and 3b are covered with the orientation film 4a and 4b. Said liquid crystal 1 and the orientation film 4a and 4b which counters on both sides of this constitute the liquid crystal layer 5. In this example, this liquid crystal layer 5 serves as a transparency phase at the time of electrical-potential-difference impression, and when not impressing an electrical potential difference, the thing used as the diffusion phase of non-transparency is used.

[0016] 7 is the light source for lighting which emits hologram playback light, and 8 is a collimate lens which accomplishes this hologram playback light with a parallel ray. The light source 7 for lighting, a collimate lens 8, the location of a reticle 12, and the incident angle of hologram playback light are beforehand defined so that image formation by playback of the hologram pattern 6 may be made behind glass substrate 2b. 9 is an observer's check-by-looking direction.

[0017] In the optical system of the above-mentioned configuration, if an electrical potential difference is impressed to transparent electrode 3a corresponding to the information that the selected information should be displayed, by this transparent electrode 3a, only the liquid crystal layer 5 to which the electrical potential difference was impressed will serve as a transparency phase, and hologram playback light will penetrate. Thereby, a transmitted hologram playback light can be given only to the hologram pattern 6 with which the display information on desired is recorded, is diffracted, and reproduces an image.

[0018] Since what is necessary is to use a hologram only as an image formation means of lens needlessness even when display information requires only turning on and off, display information may form the single hologram pattern 6. Thereby, by making the applied voltage to transparent electrode 3a turn on and off alternatively, only the hologram pattern 6 corresponding to selected transparent electrode 3a will be in a display condition, and the other hologram patterns 6 can be made into a non-display condition.

[0019] Or the hologram pattern 6 with which the display information reproduced by the hologram playback light of each wavelength was doubled in two or more [-fold] is formed, control which switches alternatively the wavelength of the hologram playback light emitted from the light source 7 for lighting can be performed, and a desired display can also be obtained.

[0020] Thereby, displaying two or more images on coincidence, or compounding two or more images can be easily realized by making two or more hologram patterns 6 into a playback display condition at coincidence. namely, the part of the liquid crystal layer which impresses an electrical potential difference and is made into a transparency phase as control of display information — selection — ***** — it changes that an approach and the approach by alternative wavelength modification of hologram playback light are possible.

[0021] In order to use effectively the quantity of light of the light source 7 for lighting, as for liquid crystal 1, a polarizing plate uses unnecessary guest-host mold liquid crystal, an unnecessary polymer dispersed liquid crystal, etc. desirably [what has high permeability].

[0022] Moreover, transparent electrode 3a which patterning was carried out and was given corresponding to the hologram pattern 6 is a little smaller than the hologram pattern 6, or it is desirable that it is the almost same magnitude. It is because the fault of penetrating to the hologram playback light which the transparency phase part of the liquid crystal layer 5 becomes larger than the hologram pattern 6, and does not contribute to imaging will arise if transparent electrode 3a is formed more greatly than the hologram pattern 6.

[0023] Furthermore, it is more desirable to be produced so that the circuit pattern of electrode 3a may not be crossed by the upper and lower sides. This is because an electrical potential difference is impressed also to the part, so un-arranging [that liquid crystal layer 5 part which laps with the part comes to penetrate light] will arise if a circuit pattern crosses by the upper and lower sides. When the part to cross is surely made, that part is removed from the area of the hologram pattern 6, and if the opaque thin film which carries out full protection from light of that part is given and placed, it will cancel this un-arranging.

[0024] Although what emits coherent light is desirable as the light source 7 for lighting, if what has high image quality is not required, since it is not limited especially, compact semiconductor laser will be used. Moreover, as an ingredient of glass substrate 2a and 2b, it may not be limited to glass, and as long as a refractive index is the insulator ingredient of the transparency near liquid crystal-1, plastics etc. may be used.

[0025] Drawing 2 is the operation schematic diagram seen from the width in this example in the case of dividing and displaying a certain single digit on two or more segments 16. "9" is displayed in drawing 2. As shown in (a), the liquid crystal shutter 13, the light source 7 for lighting, and a collimate lens 8 are installed in the suitable part besides the visual field of monitor optical system in a mode as stated above within a camera. 12 is a reticle for carrying out image formation of the target hologram reconstruction image. (b) is what looked at the reticle 12 from the upper part, and is drawing having shown the fixed location where image formation of the Japanese alphabetic character-like segment image 16 is carried out. (c) is drawing which looked at the liquid crystal shutter 13 from the top, the area pellucida from which an electrical potential difference is impressed and, as for 14, the liquid crystal layer 5 serves as a transparency phase, and 15, an electrical potential difference is not impressed but the liquid crystal layer 5 is the opaque section used as a diffusion phase.

[0026] In (a), hologram playback light is penetrated by the area pellucida 14, and carries out image formation of the segment image 16a which was diffracted by hologram pattern 6a after transparency in glass substrate 2 with hologram a of transparency, and was reproduced at the reticle 12 by it. Moreover, hologram playback light is intercepted by the opaque section 15, and glass substrate 2 with

hologram a of transparence cannot be penetrated. That is, the segment image 16 is not reproduced, without diffracting with the hologram pattern 6.

[0027] Thus, it becomes possible to display the single digit existing [of "9" others] on the fixed position of a reticle 12. In this case, if it becomes, "9" by the bundle of rays which passed the liquid crystal shutter 13 among the parallel rays which do not use a hologram, and which emitted from the light source 7 for lighting, and passed the collimate lens 8 can be displayed, but since this is not an image, it is too bright and the image and diopter of monitor optical system do not match. A device monitor optical system moreover is not intercepted by whose liquid crystal shutter 13 is needed, and optical system becomes complicated.

[0028] Drawing 3 shows other examples of this invention. In addition, in drawing 3, about the part common to the thing and configuration list which are shown in drawing 1, an operation attaches a common sign and omits explanation. In this example, the front face is considering as the configuration which covered whole one side of the side which touches the liquid crystal 1 of glass substrate 2b by approaches, such as ion coating, instead of transparent electrode 3b with the metal mirror electrode 10 which reflects hologram playback light by the shape of a mirror. With this metal mirror electrode 10, since hologram playback light can be reflected, the light source 7 for lighting and a collimate lens 8 can be put on a glass substrate side with a hologram. Therefore, the light source 7 for lighting and a collimate lens 8 can be easily removed from the tooth space concerning monitor optical system.

[0029] Drawing 4 shows the example of further others of this invention. In addition, also in drawing 4, about the part common to the thing and configuration list which are shown in drawing 1 - drawing 3, an operation attaches a common sign and omits explanation. In this example, in order to prevent the leakage of light on the electrode surface of glass substrate 2 with hologram a in all the parts in which electrode 3a is not formed, the metal mirror 11 is formed in the shape of a thin film.

[0030] Furthermore, it is considering as the configuration to which the interior of the light source 7 for lighting which becomes the end corner section of a glass substrate 17 from semiconductor laser at a predetermined include angle is carried out, and incidence of the hologram playback light is carried out from width. It functions as a mirror which has the distribution (5 a graph 0.67, 0. 0) which becomes gradually and small, so that a reflection factor is lower than 1.0 in the location which has the hologram pattern 6 when it has set up so that it may become the highest to homogeneity in the location where that reflection factor does not exist in the permeability distribution film 18 of six hologram pattern as shown in the graph of drawing 4, and this value is set to 1.0 and the location from the light source 7 for lighting is far. in addition — and in the location where the hologram pattern 6 does not have the permeability, the permeability distribution film 18 has been set up so that it may become homogeneity with 0, and it functions in a location with the hologram pattern 6 as transparency film which has the distribution (5 a graph 0.33, 0. 1.0) to which permeability becomes large gradually, so that the location from the light source 7 for lighting is far.

[0031] Hologram playback light repeats reflection by almost all the parts that function as the metal mirror 11 which counters on both sides of a glass substrate 17, and a mirror of the permeability distribution film 18, and spreads. In a part with the hologram pattern 6, since it is given in inverse proportion to the spread hologram playback luminous intensity so that the permeability of the permeability distribution film 18 may be large and a reflection factor may become small in connection with it, incidence of the hologram playback light comes to be equally carried out to all the hologram patterns 6.

[0032] In order to abolish the directivity of the hologram playback light which reached the part with the hologram pattern 6, a scattering layer 19 is given between the permeability distribution film 18 and transparent electrode 3b. Or further, this scattering layer 19 can be pinched between a glass substrate 17 and the metal mirror 11, and the lighting unevenness of the hologram playback light which spreads the inside of a glass substrate 17 can also be eased. Thus, the thing which uses lighting as shown in drawing 4, then the light source 7 for lighting can be united with the liquid crystal shutter 13, and it can consider as a compact configuration. It covers in a case 20 like drawing 4, and an optical form is protected.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention carried out pinching enclosure of the liquid crystal layer which produces the transparency phase and diffusion phase of light by the existence of electrical-potential-difference impression between substrates with a hologram. Since it is the configuration which could use the use configuration for the so-called basic configuration of a liquid crystal shutter, and really fabricated the hologram pattern to the substrate with a hologram When structure is easy, is suitable for mass production and fabricates the hologram pattern divided for every display partition on the substrate with a hologram, it can also perform comparatively easily including in the severe tooth space of a narrow limit like [in a camera].

[0034] A single or two or more hologram images can be alternatively formed in coincidence by dislocating the liquid-crystal layer which impresses an electrical potential difference to the liquid crystal layer which adjoins and corresponds to the hologram pattern corresponding to the selected display information, makes it a transparency phase, and makes hologram playback light a transparency phase only by the one light source for lighting at a hologram pattern since it is incidence and the configuration which is made to diffract and reproduces an image.

[0035] Moreover, if the hologram pattern corresponding to two or more sorts of frequencies is recorded in piles, the display information from which two or more kinds differ by changing the frequency of hologram playback light with the condition of having made the liquid crystal layer of the same location into the transparency phase is reproducible.

[0036] In addition, it becomes what was [become / the size of a liquid crystal shutter / there is optical effectiveness, like attenuation as compared with the configuration which prepares independently the member which gave the hologram pattern and is stretched at a liquid crystal shutter later, a production process can reduce this invention sharply in a components mark and yield list, and moreover according to reflection of hologram playback light, refraction, and transparency becomes small, and / compact] functionally excellent.

[0037] Furthermore, since the hologram is used as an image formation method, the image of this invention is clear the top where an image formation-lens-is-unnecessary-and-if-diopter-doubling-of-the-hologram-reconstruction-image-of-the-recorded-display-information-is-carried out to the monitor image picturized by the reticle from monitor optical system, it can omit entirely optical system like diopter doubling like before.

[0038] Since the image by the hologram image formation method is precise and it is clear, it becomes possible not only the digital display by the segment which used as 1 segment image the reconstruction image of one hologram pattern which makes the tooth space of an image one-place immobilization, and can be displayed from "1" to "9" but to display the whole figure, a still more complicated graphic form, a pattern, etc. by the reconstruction image of one hologram pattern, although the tooth space of an image is independently needed for every reconstruction image.

[0039] In addition, if the electrode which covers the whole substrate of the side which has not given the hologram pattern of a liquid crystal shutter is transposed to the metal mirror electrode which reflects hologram playback light, the light source and the collimate lens for lighting can be easily removed from the tooth space concerning monitor optical system.

[0040] Furthermore, carry out incidence of the hologram playback light from the side of the glass substrate of the side which has not give the hologram pattern of a liquid crystal shutter, carry out the outside front face of the glass substrate by a metal membrane etc., carry out the mirror coat of the liquid crystal side front face by the permeability distribution film, and it is make hologram playback light

spread, and if only a location with the hologram pattern which memorized display information is make the configuration which makes the permeability of the permeability distribution film high, it will become a compact more.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The important section expanded sectional view showing the example of this invention.

[Drawing 2] The operation schematic diagram seen from the width in the example of this invention.

[Drawing 3] The important section expanded sectional view showing other examples of this invention.

[Drawing 4] The graph which shows the permeability distribution of an important section expanded sectional view and the permeability distribution film which shows the example of further others of this invention.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal

2a A glass substrate with a hologram (it is transparent and hologram playback light is penetrated)

2b Glass substrate (it is transparent and hologram playback light is penetrated)

3a Transparent electrode

3b Transparent electrode

4a Orientation film

4b Orientation film

5 Liquid Crystal Layer

6 Hologram Pattern (it Corresponds to 6a Area Pellucida 14)

7 Light Source for Lighting

8 Collimate Lens

9 The Observer Check-by-Looking Direction

10 Metal Mirror Electrode

11 Metal Mirror

12 Reticle

13 Liquid Crystal Shutter

14 Area Pellucida (it Can Set in Liquid Crystal Layer 5)

15 Opaque Section (it Can Set in Liquid Crystal Layer 5)

16 Segment

16a Segment image (it corresponds to hologram pattern 6a)

17 Glass Substrate (it is Transparent and Hologram Playback Light is Spread)

18 Permeability Distribution Film

19 Scattering Layer

20 Case

T Permeability of the permeability distribution film 18

R The reflection factor of the permeability distribution film 18

X Horizontal position on the permeability distribution film 18

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

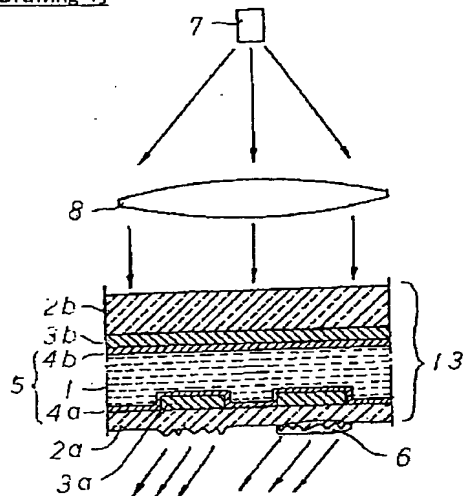
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

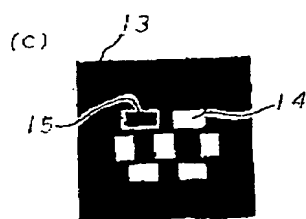
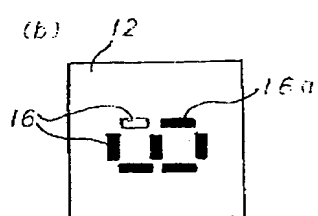
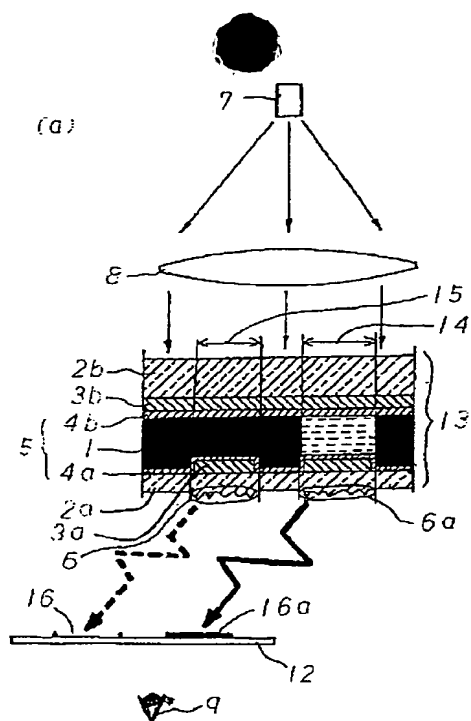
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

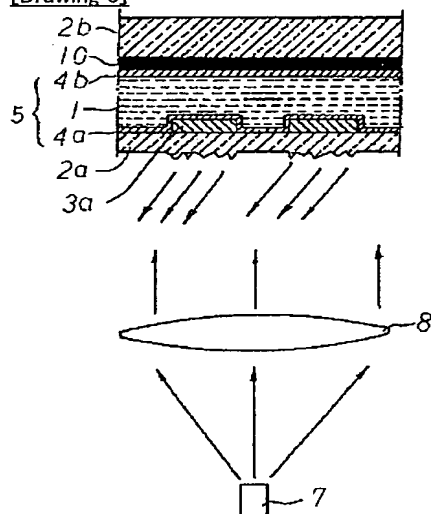
[Drawing 1]



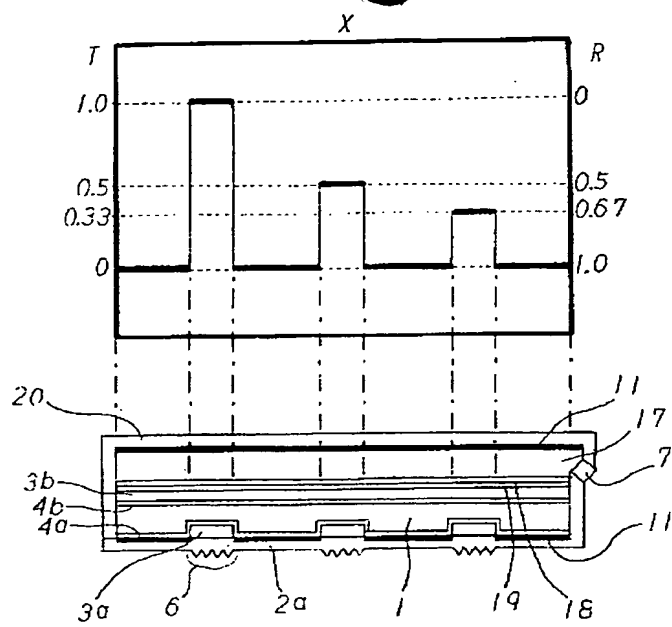
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]